

**Über Vorteile der Spananlage
nach Phemister
gegenüber anderen operativen
Methoden
zur Pseudarthrosenbehandlung**

Fritz Hofmeister

Druck: Anneliese Schubert, München 5, Corneliusstraße 21, Telefon 21777



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555216_0089

AUS DEM HERMANN SCHRAMM-HAUS
BERUFGENOSSENSCHAFTLICHES UNFALLKRANKENHAUS
MIT SONDERSTATION
MURNAU / Obby.

Chefarzt: Univ. Prof. Dr. med. A.LOB

ÜBER VORTEILE DER SPANANLAGERUNG
NACH PHEMISTER
GEGENÜBER ANDEREN OPERATIVEN METHODEN
ZUR PSEUDARTHROSENBEHANDLUNG

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig - Maximilians - Universität
zu München

vorgelegt von
Fritz Hofmeister
Landshut / Ndb.

München 1958



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen
Fakultät der Universität München

Berichterstatter: Professor Dr. A. LOB
Mitberichterstatter: Professor Dr. E.K. FREY
Dekan: Professor Dr. K. KOLLE

Tag der mündlichen Prüfung: 7.10.1958

Die Störungen des Heilverlaufs der Knochenbrüche beschäftigen in zunehmendem Maße schon seit Jahrzehnten und immer noch den Unfallchirurgen. Das geht nicht allein aus zahlreichen Veröffentlichungen, sondern auch aus der Arbeit in der Unfallpraxis hervor.

Diese Störungen reichen von der verzögerten Neuknochenbildung bis zur vollausgebildeten Nearthrose, und es ist gar nicht immer möglich, die einzelnen Stadien sowohl dem klinischen Befund als auch dem Röntgenbild nach zu trennen. Dabei bildet die NEARTHROSE noch die geringsten Schwierigkeiten mit ihrer weitgehenden, sonst nur echten Gelenken zukommenden Beweglichkeit, der pfannenartigen Ausbildung des einen und der kopfartigen Abrundung des anderen Bruchendes, den Knorpelüberzügen und ihrem mit synoviaähnlicher Flüssigkeit ausgefüllten ehemaligen Bruchspalt. Sie stellt einen Endzustand dar und ist keiner konservativen Behandlung mehr zugänglich. Schwieriger gestaltet sich schon die Definition der PSEUDARTHROSEN und die Bestimmung der VERZÖGERTEN KNOCHENBRUCHHEILUNG, insbesondere ihre Abgrenzung gegeneinander. Hier lassen oft sowohl die klinische wie röntgenologische Untersuchung im Stich, und auch die seit dem Unfall verstrichene Zeit kann keine eindeutige Auskunft geben. So müssen wir uns bestimmte Merkmale zurechtlegen, die uns die Erkennung der verschiedenen Zustandsbilder der verzögerten Kallusbildung erlauben und richtungweisend für die einzuschlagende Behandlung sein können.

Diese Merkmale sind bei der PSEUDARTHROSE die noch nach Monaten bestehende abnorme Beweglichkeit, im Röntgenbild der klaffende Bruchspalt, der nur wenig oder gar keine Neuknochenbildung erkennen läßt und die oft kalkdicht abgedeckelten Bruchenden.

VERZÖGERTE KALLUSBILDUNG ist anzunehmen, wenn nach Ablauf der sicher sehr variierenden "durchschnittlichen Heildauer" die Bruchstücke noch Wackelbeweglichkeit aufweisen oder nach knöcherner Festigung wieder federnd und schmerzhaft werden. Dem Schmerz kommt bei der klinischen Prüfung der Festigkeit besondere Bedeutung zu, und er kann bestimmend für das weitere Handeln sein. Die klinische Erfahrung lehrt, daß die Übergänge vom Normalen zum Patho-

logischen fließend sind und im Zweifelsfalle immer eine konservative Behandlung gerechtfertigt erscheint.

Als Ursachen kommen für die verzögerte Knochenbruchheilung sowohl örtliche als auch - seltener - allgemeine krankhafte Störungen in Betracht.

Bei den örtlichen Störungen ist an erster Stelle die offene Wunde beim Knochenbruch zu nennen, das Abfließen des Hämatom, in hohem Maße die Infektion, die Weichteilzwischenlagerung und die Sperrwirkung des zweiten Knochens, besonders an Unterarm und Unterschenkel. Auch Behandlungsfolgen spielen eine gewisse Rolle: ungenügende Reposition und Ruhigstellung, übermäßige Extension, ungeeignete und zu wiederholten Malen durchgeführte Repositionsmanöver. Bei der operativen Knochenbruchbehandlung: die Entfernung der Splitter (sogenannte Entsplitterung), das Klaffen des Frakturspaltes nach Marknagelungen.

Weiterhin ist noch die verzögerte Neuknochenbildung bei den Brüchen der kleinen Knochen (Handwurzel, Fußwurzel) sowie bei multiplen Frakturen zu erwähnen.

Nach den Untersuchungen von K.BÄTZNER, KASPAR, v.NIDA u.a. haben die verzögerten Knochenbruchheilungen in den letzten Jahren eindeutig zugenommen. Da unser eigenes Krankengut zum großen Teil aus Verletzten besteht, die erst nach längerem Heilverlauf zu uns kamen, können wir zu dieser Frage nicht Stellung nehmen. Um so mehr sind wir aber vor die Aufgabe gestellt, uns der Behandlung dieser Komplikationen anzunehmen.

In erster Linie wird sich dabei unser Augenmerk auf die Beseitigung der oben beschriebenen Störungen richten. In allen Fällen, in denen sich solche nicht finden oder aber ihre Beseitigung nicht zum Ziele führt, ist eine operative Behandlung angezeigt. Man wird sich desto leichter dazu entschließen, je kleiner das Operationsrisiko ist und je sicherer ein Erfolg erwartet werden kann. Hier haben die modernen Narkoseverfahren und die Infektionsprophylaxe durch Antibiotika den Entschluß zur Operation etwas erleichtert.

Nichtsdestoweniger besteht nach wie vor die Pflicht zur strengsten Auslese der zu operierenden Fälle. Am berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus Murnau wurden im Laufe der Jahre folgende Indikationen herausgearbeitet:

1. Alle nicht vereinigten Brüche der langen Röhrenknochen, die im Röntgenbild eine kalkdichte Abdeckelung der Bruchenden aufweisen und klinisch als Nearthrosen oder Pseudarthrosen imponieren.
2. Alle Frakturen mit solcher Fehlstellung der Fragmente, die eine knöcherne Konsolidierung nicht mehr erwarten läßt.
3. Jene Knochenbrüche, die nach Überschreiten der doppelten normalen Heilungsdauer noch federnde Beweglichkeit aufweisen und röntgenologisch eine gewisse Demineralisation erkennen lassen (verzögerte Neuknochenbildung).

Von den kleineren Eingriffen, die zur Behandlung dieser Störungen angegeben wurden, seien die Becksche Bohrung, die Doppeldraht-druckosteosynthese nach Greifensteiner sowie die partielle Resektion des Sperrknochens an zweiknochigen Gliedabschnitten erwähnt. Zu den größeren Eingriffen zählen die Aufsplitterung der Bruchenden nach KIRSCHNER, die muldenförmige Ausmeißelung nach HAUCK, das Aufsägen nach BRANDT, die Spongiosaplastik nach MATTI, die Bolzung oder Verriegelung mit einem Knochenspan nach LEXER⁺⁾ und nicht zuletzt die subperiostale Anlagerung eines Knochenspanes nach PHEMISTER. Mit Ausnahme der letzten Methode wenden sich die vorgenannten Verfahren fast ausnahmslos gegen das insuffiziente Gewebe zwischen den Bruchstücken selbst, während bei der subperiostalen Spananlagerung nach PHEMISTER dieses gänzlich unberührt gelassen wird.

Von all diesen Verfahren hat sich in den letzten Jahren die Transplantation von Knochenspänen, insbesondere bei der Behandlung der Pseudarthrosen, in den Vordergrund geschoben. In zahlreichen Modifikationen hat sie ein immer größeres Anwendungsgebiet gefunden. Nun lassen sich hinsichtlich der Art des zu transplantierenden Materials folgende Unterscheidungen treffen:

^{+) LEXER selbst sprach gern vom "Knochenprügel".}

- a) das autoplastische Transplantat, in Form eines dem gesunden Schienbein oder dem Beckenkamm entnommenen Knochenspanes. Dies wird nach übereinstimmenden Erfahrungen (BÜRKLE DE LA CAMP, HACKETHAL, HOEGEN u.a.) am raschesten eingebaut und eignet sich von allen Transplantaten allein zur Überbrückung größerer Knochendefekte;
- b) das homoioplastische Transplantat in Form des konservierten Knochenspanes; dieser ist zwar hinsichtlich seiner biologischen Wertigkeit dem frisch entnommenen Knochenspan unterlegen, hat jedoch den nicht unwesentlichen Vorteil des kleineren Eingriffs für sich und sollte im wesentlichen der Behandlung der verzögerten Neuknochenbildung vorbehalten bleiben;
- c) das heteroplastische Transplantat, in Form konservierter Tierknochen. Hierüber sind die Erfahrungen am ungünstigsten. Wir selbst haben nur in zwei Fällen solche Knochenspäne zur subperiostalen Lagerung verwendet und nach über 6 Monaten noch keine Anzeichen beginnender Kallusbildung feststellen können.

Die Anschauungen über die Wirkungsweise des frei überpflanzten Knochenspanes sind vielfältig und durchaus uneinheitlich, entsprechend der Anschauungen über die Neuknochenbildung überhaupt. Unsere Vorstellungen über die Entstehung und Behandlung der ausgebliebenen Neuknochenbildung wurden lange Zeit, man kann sagen bis zu den Veröffentlichungen PHEMISTERS und noch darüber hinaus, von der Osteoblastenlehre bestimmt, die mit dem Namen LEXERS untrennbar verbunden ist. Demnach kann neuer Knochen nur von am Ort befindlichen, lebenden Osteoblasten gebildet werden und man hat dem Periost die führende Rolle bei der Knochenbruchheilung zugemessen (HEINE). Der zwischen den Knochenstümpfen liegenden Narbe und den Stümpfen selbst wurde jede knochenbildende Fähigkeit abgesprochen. So war es nur zu verständlich, daß man zur Behandlung der Pseudarthrosen die restlose Entfernung der Pseudarthrosennarbe unter Mitnahme der Enden der Bruchstücke forderte, wie WITT noch 1952 schrieb. Trotz der Untersuchungen von BÄTZNER u.a., die zeigen konnten, daß frei transplantiertes Periost keine Neuknochenbildung hervorruft, blieben die Osteoblastenlehre und ihre Folgerungen für

die Behandlung nicht vereinigter Frakturen unbeeinflusst. Aber auch die Tatsache, daß Knochenbildung ohne Vorhandensein von Periost, Endost oder von spezifischem Knochengewebe stattfinden kann (Metaplasie von indifferentem Bindegewebe), konnte die Osteoblastenlehre lange nicht verdrängen und vor allem die Behandlung der Pseudarthrosen nicht beeinflussen.

Wie BLANKE in seiner Monographie "Die Spanplastik nach PHEMISTER" schrieb, waren es zwei Ereignisse, die den Glauben an die alleinige osteogenetische Kraft des Periosts usw. erschütterten: die Untersuchungen von LEWANDER und ANDERSTEN, die durch Injektion eines alkoholischen Knochenextraktes in die Muskulatur Knochen erzeugen konnten, und die Entwicklung der "Knochenbank" durch INGLAN, BUSH und GARBER. Demnach kann heute als gesichert gelten, daß der eigentliche Bruch selbst mit Periost, Endost und Bindegewebe der Haversschen Kanäle und die Weichteile der Bruchumgebung mit dem Bindegewebe der Gefäße, Nerven und Muskeln ein einheitliches, funktionelles Ganzes bilden, das die Neuknochenbildung gewährleistet.

Nun war es aber nicht so, daß die oben angeführten theoretischen Erkenntnisse die Behandlung der Störungen in der Knochenbruchheilung befruchtet haben, sondern aus der Empirie des Verfahrens nach PHEMISTER kam die Erhärtung jener Theorien. So schreibt DUBOIS mit Recht, daß das Verfahren nach PHEMISTER geradezu eine experimentelle Bestätigung der Metaplasielehre darstelle.

Die Technik der subperiostalen Spananlagerung nach PHEMISTER ist heute allgemein bekannt, so daß wir nur noch auf die Wirkungsweise des implantierten Spanes einzugehen haben. In erster Linie haben wir im ehemaligen Bruchbereich jene Materialien zur Verfügung gestellt, die nach unseren bisherigen Anschauungen zur Kallusbildung erforderlich sind, nämlich Periost, Corticalis und Spongiosa. Zugleich haben wir auch aus ihrem Zusammenhang gerissene Knochen und Periostzellen transplantiert, durch deren Untergang, entsprechend der Induktionstheorie, Neuknochenbildung induziert wird. Die Wirkung des subperiostal angelagerten Knochenpanes ist also biologisch, im Gegensatz zum überwiegend statisch wirksamen LEXERschen "Knochenprügel".

Röntgenkontrollen zeigen bereits nach wenigen Wochen, daß der Aufbau des Spanes allmählich vom Rande aus erfolgt und zunächst eine elastische Verbindung zwischen Transplantat und Bruchfragmenten erfolgt. Später erfolgt dann mit zunehmender Verschattung des ehemaligen Bruchspaltes die weitgehende Nekrobiose des Knochenspanes. Das erlaubt uns, bereits frühzeitig mit der Übungsbehandlung zu beginnen, die bei der endgültigen Festigung eine entscheidende Rolle spielt. Nach U. RITTER kommt noch hinzu, daß durch die Vernähung des schonend vom Knochen abgeschobenen Periosts dieses angespannt wird und somit seine Saftspalten und Gefäßlichtungen erweitert werden.

Nun ist bei der Behandlung der nicht vereinigten Frakturen noch zu berücksichtigen, daß häufig eine Fehlstellung vorliegt, die natürlich behoben werden muß. Es hat sich uns als zweckmäßig erwiesen, diese Stellungskorrektur mittels Marknagelung vorzunehmen. Dadurch wird zwar der Grundsatz PHEMISTERS, den Frakturspalt unberührt zu lassen, durchbrochen, eine Resektion der Pseudarthrose jedoch ist nicht nötig und wurde auch in keinem Falle vorgenommen.

Auf Grund dieser Überlegungen und der klinischen Beobachtungen haben wir bei der Behandlung der Pseudarthrosen und der verzögerten Neuknochenbildung dem autoplastischen, periostbedeckten, frischen Knochenspan den Vorzug gegeben und diesen nach den Vorschriften PHEMISTERS subperiostal angelagert. In den Jahren seit etwa 1948 hat diese Art der Behandlung, insbesondere der Pseudarthrosen, in Deutschland zunehmend Anwendung gefunden, wie das aus nachfolgender Tabelle ersichtlich ist:

AUTOR	Anzahl der Pseudarthr.	A u s g a n g		%
		in Heilung	ohne Heilung	
BLANKE, K.	20	20	0	0
ENDER, J.	3	3	0	0
LUNG MUSS, F.	17	14	3	17,5
GEISSENDÖRFER, R.	6	6	0	0
NUSSELT, H.	7	7	0	0
SIEBER, E.	26	26	0	0
Insgesamt	79	76	3	

Aber auch bei der Behandlung der verzögerten Knochenbruchheilung hat sich die Spananlagerung nach PHEMISTER bestens bewährt, wenn auch die Mitteilungen hierüber erst spärlich sind. So hat ENDER über 17 Fälle berichtet, die sämtlich nach einer durchschnittlichen Heildauer von 104,5 Tagen mit knöcherner Festigung ausheilten. Komplikationen waren nicht aufgetreten. Selbstverständlich ist der Entschluß, bei verzögerter Neuknochenbildung einen operativen Eingriff vorzunehmen, genau zu überlegen und besonders verantwortungsvoll, insbesondere, da sicher nicht alle verzögert heilenden Frakturen zu Pseudarthrosen führen müssen. Es ist hier aber doch zu beachten, daß die Frühoperation, oder besser gesagt, die rechtzeitige Operation das Krankenlager wesentlich zu verkürzen vermag und nach unseren Erfahrungen einen nicht zu unterschätzenden Sicherheitsfaktor darstellt.

Im folgenden möchte ich über unsere Ergebnisse im berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus Murnau/Obby. berichten. Wir haben die Phemisterspanplastik mittels frisch dem gesunden Schienbein entnommenen Knochenspanes insgesamt in 47 Fällen vorgenommen, und zwar in 25 Fällen verzögerter Neuknochenbildung und bei 22 Pseudarthrosen.

Im einzelnen handelt es sich um:

Phemisterspanplastiken wegen Ausbildung einer Pseudarthrose am Schienbein

Nr.	Name Alter	Unfall	Operation	Ruhig- stellung	arb. fäh.	EM	Bemerkungen
1	R.H. 53 J.	off. U. schenkelbr. li. 19.6.50	16.5.51	12.9.51	7.8.52	50 %	+off. Sprunggelenkbruch li. (Knickfußbildg.) a.op. Marknagelung
2	K.O. 22 J.	U. schenkelbr. re. 19.3.52	29.1.53	4.7.53	28.8.53	30 %	
3	St. M. 24 J.	off. U. schenkelbr. 29.9.50	11.7.51	12.9.51	2.1.52	30 %	a.op. Beckische Bohrung und Knochenaufsplitterung
4	K.K. 49 J.	off. U. schenkelbr. 8.1.51	27.7.51	16.12.52	10.3.53	40 %	a.op. Beckische Bohrung
5	R.H. 23 J.	off. U. schenkelbr. li. 5.7.52	6.5.53	3.9.53	13.12.53	30 %	a.op. Marknagelung
6	Sch. J. 21 J.	off. U. schenkelbr. re. 31.5.52	22.6.53	3.9.53	28.1.54	40 %	a.op. Wadenbeinresektion
7	H.J. 26 J.	U. schenkelbr. li. 17.5.52	13.7.54	9.11.54	10.2.55	20 %	a.op. Marknagelung
8	L.H. 30 J.	off. inf. U. schenkelbr. li. 13.11.51	13.8.54	3.12.54	11.3.55	40 %	+Marknagelung a.op. Refraktur u. Entsplitterung
9	J.A. 44 J.	U. schenkelbr. li. 14.10.52	31.8.54	7.12.54	10.2.55	20 %	a.op. Drahtnaht
10	B.J. 46 J.	U. schenkelbr. re. 6.10.53	25.11.54	4.5.55	20.5.55	30 %	

Das Durchschnittsalter der vor angeführten Patienten betrug 33,8 Jahre, die durchschnittliche Erwerbsminderung bei der Entlassung 33 %. In drei Fällen war bereits vorher eine Marknagelung durchgeführt worden (1-5-7), im Fall 8 haben wir selbst wegen Fehlstellung eine solche für Notwendig erachtet. In 8 von den beschriebenen 10 Fällen war bereits vorher ein operativer Eingriff vorgenommen worden.

In der folgenden Übersicht sind die Heilungsverzögerung bis zur Operation bei Schienbeinpsedarthrosen und die Heilungsdauer nach Phemisterspanplastik derselben zusammengestellt, wobei als Heilung der Zustand bezeichnet werden soll, bei dem keine abnorme Beweglichkeit mehr bestand, bei Prüfung der Beweglichkeit keine Schmerzen mehr angegeben wurden und im Röntgenbild eine deutliche Verschattung des ehemaligen Bruchspaltes und beginnender Spaneinbau zu erkennen war.

Heilungsverzögerung bis zur Operation der Schienbeinpsedarthrosen und Heilungsdauer nach Phemisterspanplastiken:

Nr.	Heilungsverzögerung vor Operation		Heilungsdauer		Eintritt der Arbeitsfähigkeit nach Operation	
1	47	Wochen	17	Wochen	47	Wochen
2	45	"	22	"	30	"
3	41	"	9	"	16	"
4	29	"	20	"	32	"
5	43	"	17	"	32	"
6	55	"	11	"	32	"
7	112	"	17	"	30	"
8	143	"	16	"	30	"
9	98	"	14	"	23	"
10	59	"	23	"	25	"

Demnach betrug die durchschnittliche Heilungsverzögerung 67 Wochen und die durchschnittliche Heilungsdauer 17 Wochen. Die Arbeitsfähigkeit trat durchschnittlich 30 Wochen nach der Operation ein.

Phemisterspanplastiken wegen verzögerter Kallusbildung am Schienbein

Nr.	Name Alter	Unfall	Operation	Ruhig= stellg.	arbeits= fähig	EM	Bemerkungen
1	G.J. 55 J.	off.Schienb.bruch re. 15. 6.50	15. 3.51	4. 7.51	14. 7.51	80 %	a.op.Wadenbein= resektion
2	K.S. 40 J.	U.schenkelbruch re. 12. 1.51	18. 4.51	2. 7.51	13. 2.52	40 %	+Peronäusparese re.
3	M.G. 56 J.	U.schenkelbr. re. 16. 7.48	17. 5.51	27.11.51	15. 4.52	60 %	entlastender Apparat
4	N.H. 24 J.	off.U.schenkelbr. re. 14. 5.52	10. 9.52 +Marknagelg.	11.12.52	15. 4.53	40 %	Entfg.d.Nagels 21. 1.53
5	R.M. 41 J.	U.schenkelbr. re. 8. 5.52	22.10.52	26. 1.53	13. 8.53	40 %	a.op.Drahtnaht u.Wadenbeinresektion
6	R.F. 22 J.	U.schenkelbr. re. 5. 8.52	30. 1.53	17. 5.53	17. 8.53	30 %	
7	R.J. 62 J.	U.schenkelbr. re. 26. 5.52	21. 1.53	27. 5.53	2. 9.53	40 %	
8	P.V. 46 J.	U.schenkelbr. li. 21.11.50	23. 5.51	25. 9.51	4. 2.52	30 %	a.op.Marknagelg. Entf. 4.1.52
9	H.A. 44 J.	off.U.schenkelbr. li. 24. 7.51	15. 5.52	17. 9.52	17.11.52	40 %	a.op.Drahtnaht u.Marknagelung
10	J.R. 54 J.	U.schenkelbr. li. 4. 2.53	16. 6.53	14.10.53	12. 4.54	40 %	
11	L.A. 22 J.	off.U.schenkelbr. re. 14. 7.52	22. 7.53	30.11.53	6. 3. 54	30 %	a.op.Drahtnaht u.Wadenbeinresektion
12	G.H. 30 J.	U.Schenkelbr. re. 11. 8.53	8. 1.54	16. 6.54	11. 8.54	30 %	a.op.Becksche Bohrung
13	G.G. 21 J.	U.schenkelbr. li. 15. 9.53	2. 3.54	19. 8.54	6.10.54	30 %	
14	U.A. 31 J.	U.schenkelbr. li. 27. 1.54	20. 7.54	26.11.54	17. 3.55	30 %	a.op.Drahtnaht
15	H.F. 50 J.	U.schenkelbr. re. 19. 7.54	9.11.54	15. 2.55	19. 6.55	30 %	
16	Sch.R. 19 J.	off.U.schenkelbr. re. 12. 4.54	11.11.54	4. 1.55	4. 5.55	30 %	
17	B.J. 40 J.	U.schenkelbr. re. 2. 3.55	24. 5.55 +Marknagelg.	9. 9.55	12.10.55	20 %	a.op.Drahtnaht

Hier betrug das Durchschnittsalter der Patienten 39,24 Jahre, die durchschnittliche Erwerbsminderung bei der Entlassung 34,70 %. Knöchern feste Ausheilung wurde in 16 = 94,12 % der Fälle erreicht, einer mußte mit entlastendem Schienenhülsenapparat versorgt werden. Auch hier war der Phemisterspanplastik in zehn von 17 Fällen ein chirurgischer Eingriff vorhergegangen.

Heilungsverzögerung bei Schienbeinbrüchen mit verzögerter Neuknochenbildung und Heilungsdauer nach Operation:

Nr.	Heilungsverzögerung vor Operation		Heilungsdauer		Eintritt der Arbeitsfähigkeit nach Operation
1	39	Wochen	16	Wochen	39 Wochen
2	14	"	11	"	43 "
3	94	"	Refraktur nach 1 Jahr, Versorgung mit entlastendem Schienenhülsen- apparat		
4	17	"	13	Wochen	30 Wochen
5	22	"	14	"	42 "
6	25	"	17	"	29 "
7	34	"	18	"	32 "
8	26	"	18	"	37 "
9	42	"	18	"	36 "
10	19	"	17	"	42 "
11	53	"	19	"	33 "
12	21	"	23	"	31 "
13	24	"	24	"	31 "
14	25	"	18	"	35 "
15	16	"	14	"	32 "
16	30	"	8	"	25 "
17	12	"	15	"	20 "

Die durchschnittliche Heilungsverzögerung betrug 30 Wochen, die durchschnittliche Heildauer 16,8 Wochen. Die Arbeitsfähigkeit trat durchschnittlich 30 Wochen nach der Operation ein.

Phemisterspanplastiken wegen Ausbildung einer Pseudarthrose am Unterarm

Nr.	Name Alter	Unfall	Operation	Ruhig- stellg.	arb. fähg.	EM	Bemerkungen
1	M.K. 26 J.	Ellenbruch li. 25.10.51	8. 5.52	31. 7.52	27. 10.52	60 %	+O. schenkelbruch
2	W.G. 42 J.	Ellenbruch re. 15. 7.52	20. 5.53	5. 8.53	13. 10.53	30 %	
3	M.W. 21 J.	U. armbruch li. 7. 2.47	16. 8.51	22. 11.51	10. 3.52 13. 9.52	60 % 30 %	= nicht belastungsfähig. Elle und Speiche knöchern fest verheilt.
4	W.J. 53 J.	Radiusbruch re. 1.12.49	3.12.53	12. 2.54	14. 3.54	40 %	
5	J.W. 21 J.	U. Armbr. li. 7. 2.51	18. 1.54	7. 5.54	12. 7.54	30 %	nur Elle
6	W.G. 31 J.	U. armbruch li. 6. 4.51	1. 7.54	12. 1.55	5. 3.55	10 %	nur Elle
7	F.E. 53 J.	U. armbruch re. 25. 9.54	19. 4.55 +Marknagel	16. 6.55	2. 8.55	30 %	nur Elle
8	K.E. 48 J.	U. Armbruch li. 12. 5.54	5. 4.55 +Marknagel	28. 7.55	27. 8.55	30 %	Elle und Speiche a. op. Drahtnaht
9	R.F. 35 J.	U. armbruch re. 17. 6.38	4.12.54 +Marknagel	14. 4.55	1. 8.55	20 %	Elle und Speiche a. op. Marknagel. Marknagelbruch

Durchschnittsalter der Patienten: 34,4 Jahre

Durchschnittliche EM bei Entlassung: 28 %

In 3 Fällen (7-8-9) war wegen Fehlstellung eine Marknagelung erforderlich, in den Fällen 3-8-9 hatte sich sowohl an der Elle als auch an der Speiche eine Pseudarthrose ausgebildet, in 5 Fällen kam es nur an der Elle zu einer Pseudarthrose und nur in einem Falle an der Speiche.

Heilungsverzögerung bis zur Operation bei Unterarmpseudarthrosen und
Heilungsdauer nach Phemisterspanplastiken:

Nr.	Heilungsverzögerung bis zur Operation	Heilungsdauer	Eintritt d. Arbeitsfähigkeit nach der Operation
1	28 Wochen	12 Wochen	25 Wochen
2	44 "	11 "	21 "
3	235 "	14 "	29 "
4	208 "	10 "	15 "
5	153 "	16 "	25 "
6	13 "	28 "	35 "
7	29 "	8 "	15 "
8	48 "	16 "	20 "
9	856 "	17 "	32 "

Durchschnittliche Heilungsverzögerung: 179 Wochen

Durchschnittliche Heilungsdauer: 15 Wochen

Die Arbeitsfähigkeit war durchschnittlich 24 Wochen nach der Operation wieder erreicht.

Phemisterspanplastiken wegen verzögerter Kallusbildung am Unterarm

Nr.	Name Alter	Unfall	Operation	Ruhig- stellg.	arb. fäh.	EM	Bemerkungen
1	H.J. 63 J.	U. armbruch li. 26. 2. 51	16. 7. 51	30.10.51	17. 3. 51	40 %	a.op. Marknagelung Elle und Speiche
2	Ö.J. 37 J.	U. armbruch li. 24.10.51	16. 2. 52	1. 8. 52	23. 3. 52	40 %	+Marknagelung Elle und Speiche
3	T.J. 31 J.	U. armbruch li. 20.10.52	15. 4. 53	25. 6. 53	14.12.53	30 %	+Marknagelung Elle und Speiche
4	K.A. 30 J.	off. U. armbruch li. 30.6.52	17. 4. 53 +Marknagelung	12. 8. 53	5.11.53	50 %	nur Elle (+ Radialisparese)
5	W.J. 37 J.	U. armbruch re. 16. 3. 53	18. 8. 53 +Marknagelung	26.10.53	12.12.53	40 %	nur Elle

Durchschnittsalter der Patienten: 39,6 Jahre

Durchschnittliche EM bei der Entlassung: 40 %

In den vorliegenden Fällen waren dreimal beide Unterarmknochen von der verzögerten Neuknochenbildung betroffen, zweimal die Elle allein. Im Fall 1 waren Elle und Speiche bereits vor der Phemisterspanplastik mit einem Marknagel versorgt worden, im Fall 2 und 3 mußten beide Unterarmknochen wegen Fehlstellung hier genagelt werden, im Fall 4 und 5 mußte jeweils die allein betroffene Elle wegen ungenügender Stellung genagelt werden.

Heilungsverzögerung bei Unterarmbrüchen mit verzögerter Kallusbildung und Heilungsdauer nach Operation :

Nr.	Heilungsverzögerung bis zur Operation	Heilungsdauer	Eintritt der Arbeitsfähigk. nach Operation
1	20 Wochen	15 Wochen	35 Wochen
2	16 "	24 "	57 "
3	25 "	10 "	35 "
4	41 "	17 "	29 "
5	22 "	10 "	17 "

Durchschnittliche Heilungsverzögerung: 25 Wochen

Durchschnittliche Heilungsdauer: 15 Wochen

Die Arbeitsfähigkeit war im Durchschnitt nach 35 Wochen erreicht.

Phemisterspanplastiken wegen Ausbildung einer Oberarmpseudoarthrose

Nr.	Name Alter	Unfall	Operation	Ruhig- stellg.	Arb.fhg.	EM	Bemerkungen
1	K.H. 33 J.	O.armbr. li. 4. 3. 51	31. 8. 53	15. 10. 53	12. 12. 53	30 %	+Marknagelung
2	W.B. 22 J.	off.O.armbr. re. 17.3.45	4. 12. 53	4. 4. 54	6. 1. 55	40 %	+Marknagelung
3	S.M. 45 J.	O.armbr.li. 13.12.52	25. 1. 55	20. 7. 55	3. 10. 55	30 %	

Heilungsverzögerung vor der Operation der Oberarmpseudarthrosen und
Heilungsdauer nach Phemisterspanplastiken:

Nr.	Heilungsverzögerung vor der Operation	Heilungsdauer	Eintritt d. Arbeitsfähigkeit nach Operation
1	2 Jahre 26 Wochen	7 Wochen	15 Wochen
2	8 Jahre 41 Wochen	16 Wochen	56 Wochen
3	2 Jahre 6 Wochen	25 Wochen	36 Wochen

Auffallend bei den Oberarmpseudarthrosen ist die relativ kurze Heilungszeit, besonders unter 1, und die extrem lange Heilungsverzögerung vor der Operation. Gerade bezüglich der Heilungszeit ist zu betonen, daß wir darunter nicht die endgültige Ausheilung der Pseudarthrose verstehen, sondern, wie oben bereits bemerkt, die verschiedenen Kriterien der beginnenden Ausheilung, die uns erlauben, die ruhigstellenden Verbände zu entfernen und mit einer zweckmäßigen Übungsbehandlung zu beginnen.

Phemisterspanplastiken wegen verzögerter Kallusbildung am Oberarm

Nr.	Name Alter	Unfall	Operation	Ruhig- stellg.	arb.fhg.	EM	Bemerkungen
1	K.S. 43 J.	off.O.armbr. re. 10.10.54	13. 1.55 +Marknagelung	22. 4.55	11. 7.55	30 %	
2	N.K. 43 J.	O.armbr.li. 4.12.52	19. 8.53 +Marknagelung	20.11.53	28.12.53	40 %	
3	S.O. 47 J.	off.O.Armbr. re. 9. 1.51	5. 8.52	21. 1.53	21. 8.53	50 %	a. op. traumat. Refraktur nach Lexerspanplastik

Heilungsverzögerung bei Oberarmbrüchen mit verzögerter Kallusbildung
und Heilungsdauer nach Phemisterspanplastiken:

Nr.	Heilungsverzögerung vor Operation	Heilungsdauer	Eintritt der Arbeitsfähigkeit nach Operation
1	13 Wochen	14 Wochen	25 Wochen
2	37 "	13 "	18 "
3	84 "	ohne knöcherne Festigung, Versorgung mit Schienenhülsenapparat	

Insgesamt wurden von uns folgende Heilungsstörungen nach Knochenbrüchen mittels Phemisterspanplastik behandelt:

A. Pseudarthrosen:

	Anzahl	geheilt	ungeheilt
Am Schienbein	10	10	--
Am Unterarm	9	9	--
Am Oberarm	3	3	--
	22	22	--

Heilungsverzögerung, Heilungsdauer und Grad der Erwerbsminderung betragen bei den Pseudarthrosen der einzelnen Gliedabschnitte nach Abschluß unserer Behandlung:

	Heilungs- verzögerg.	Heilungs- dauer	arb.fhg. nach Op.	EM
Am Schienbein	67 Wochen	17 Wochen	30 Wochen	33 %
Am Unterarm	179 "	15 "	24 "	28 %
Am Oberarm	232 "	16 "	36 "	33 %

B. Verzögerte Neuknochenbildung:

	Anzahl	geheilt	ungeheilt
Am Schienbein	17	16	1
Am Unterarm	5	5	0
Am Oberarm	3	2	1
Insgesamt	25	23	2 = 8 %

	Heilungs- verzögerg.	Heilungs- dauer	arb.fhg. nach Op.	EM
Am Schienbein	30 Wochen	17 Wochen	30 Wochen	35 %
Am Unterarm	25 "	15 "	35 "	40 %
Am Oberarm	45 "	14 "	22 "	40 %

ZUSAMMENFASSUNG

Wir haben uns die Aufgabe gestellt, die Vorteile der Spananlagerung nach Phemister zur Behandlung der Heilungsstörungen bei Knochenbrüchen an Hand unseres Krankengutes aufzuweisen. Tierexperimentelle (BLANKE) und klinische Untersuchungen (BLANKE, ENDER, GEISSEN-DÖRFER u.a.) haben ergeben, daß das an Stelle des tragfähigen Knochenkallus gebildete Narbengewebe selbst noch nach Jahren osteogene Potenzen besitzt und diese wahrscheinlich nie verliert. Die Anlagerung eines Knochenspanes nach Phemister erscheint uns hervorragend geeignet, diese Potenzen zu neuer Regeneration zu veranlassen.

Eine absolute Indikation für die Phemisterspanplastik stellen alle Formen der Pseudarthrosen dar. Eine relative Indikation ist bei allen übrigen Formen der verzögerten Neuknochenbildung gegeben. Nach unseren Erfahrungen stimmen wir mit BLANKE, ENDER, SIEBER u.a. darin überein, daß nach Ausbleiben der knöchernen Festigung, etwa nach der doppelten "normalen Heildauer", in vermehrtem Maße von der Phemisterspanplastik Gebrauch gemacht werden sollte. Während zur Behandlung der Pseudarthrosen unbedingt ein frisch dem gesunden Schienbein entnommener Span angelagert werden muß, können zur Behandlung der verzögerten Kallusbildung Knochenbankspäne verwendet werden, wenngleich der autoplastische Span allen anderen Spänen eindeutig überlegen ist.

Es wurde über insgesamt 47 Phemisterspanplastiken mittels eines frisch dem gesunden Schienbein entnommenen Spanes berichtet. Im einzelnen handelte es sich um 22 Pseudarthrosen, die sämtlich fest verheilten. Von den 25 behandelten verzögerten Neuknochenbildungen mußten zwei mit entlastendem orthopädischem Apparat versorgt werden, da sie nicht fest knöchern ausheilten. Somit glauben wir berechtigt zu sein, nicht nur die Behandlung der Pseudarthrosen, sondern auch der verzögerten Neuknochenbildung mittels Spananlagerung nach Phemister empfehlen zu sollen.

Abschließend ist es mir ein herzliches Anliegen, meinem hochverehrten Chef, Herrn Professor Dr. med. A. LOB, für die Überlassung des Themas, die fördernden Anregungen und die Übernahme des Referates zu danken.

Herrn Professor Dr. E.K. FREY danke ich herzlich für die Übernahme des Correferates.

Schrifttum

- Axhausen, W. Die Knochenbildungsfähigkeit der frei überpflanzten Knochenhaut.
Zbl. Chir. 1952/27
- Annersten, S. Über die Osteogenese bei der Frakturheilung.
Chirurg 1941/13/75
- Baetzner, W. Über experimentelle freie Periostverpflanzung.
Arch. klin. Chir. 1921/118/504
- Beck, A. Die Behandlung der Pseudarthrosenbildung mit Knochenbohrung
Zbl. Chir. 1931/2802
- Blanke, K. Zur Spananlagerung nach Phemister
Chirurg 1953/11/514
- Blanke, K. Die Spanplastik nach Phemister
Hefte z. Unfallheilkunde 1956/53
- Blasche, D. Homoioplastische Transplantation bei verzögerter Heilung von Unterschenkelbrüchen.
Langenbecks Arch.u.Zbl. Chir.1955/267/180
- Block, W. Die normale und gestörte Knochenbruchheilung
Neue Deutsche Chirurgie 1940/62
- Böhler, J. Die Bankspanverpflanzung bei frischen Schaftbrüchen der langen Röhrenknochen
Chirurg 1955/2/76
- Böhler, L. Technik der Knochenbruchbehandlung 13.Aufl.
Maudrich, Wien, 1933
- Brandt, G. zit.n. Zenker, R., "Die allgemeine Technik der Behandlung der Knochenbrüche", in Kirschner-Nordmann, "Die Chirurgie", Urban und Schwarzenberg, Berlin 1944/IV/414

- Bürkle de la Camp, H. Neue Erkenntnisse über die Knochenbruchheilung.
Langenbecks Arch.u.Zbl.f.Chir.1953/276/163
- Bürkle de la Camp, H. Zur Pseudarthrosenbehandlung mit Knochenverpflanzungen.
Langenbecks Arch.u.Zbl.f.Chir.1954/279/26
- Lentz, W. Die Grundlagen der Transplantation von fremdem Knochengewebe.
Thieme Verlag 1955
- Levander, G. zit. n. Blanke, K. "Die Spananlagerung nach Phemister" Hefte zur Unfallheilk.
1956/53/5
- Lexer, E. und Rehn, E. Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie
1952/II F.Enke Verlag, Stuttgart
- Lungmuss, F. Behandlung der Pseudarthrosen mit dem Anlegespan nach Phemister.
Arch. orthopäd. Unfallchir. 1954/46/233
- Matti, H. zit. n. Haßlinger, W. "Die Behandlung der Pseudarthrosen mittels Spongiosaplastik nach Matti"
Zbl. Chir. 1952/2146
- Nida, S. v. zit. n. Kaspar, M. "Ausdehnung der Indikation zur Knochenspanverpflanzung"
Chirurg 1951/11/491
- Nusselt, H. Über die Behandlung der Pseudarthrosen mit dem Anlegespan nach Phemister
Chirurg 1951/22/51
- Phemister, D.B. Treatment of Ununited Fractures by Onlay Bone Grafts without Screw or Tie Fixation or Breaking Down of the Fibrous Union
Journ.Bone Surg. 1947/29

- Phemister, D.B. Treatment of Pseudarthrosis by Simple Bone Graft without Removal of Callus
Journ.Int.Chir. 1948/8/713
- Ritter, U. Subperiostale Spananlagerung nach Phemister oder intrakortikale Späneinlagerung zur Pseudarthrosenbehandlung
Zbl.Chir. 1955/18/1105
- Ritter, U. Über die Heilvorgänge bei der subperiostalen Spananlagerung nach Phemister
Langenbecks Arch.u.Dtsch.Z.Chir. 1953/274/268
- Sieber, E. Pseudarthrosenbehandlung mit der Auflegespanplastik nach Phemister.
Zbl.Chir. 1953/78/515
- Weissenborn, Th. Beitrag zur Wirkungsweise von Spananlagerungen nach Phemister bei Pseudarthrosen
Zbl.Chir. 1955/80/345
- Witt, A.N. Die Behandlung der Pseudarthrosen
Walter de Gruyter, Berlin 1952

LEBENS LAUF

Ich bin am 2. Januar 1920 als Sohn des Bäckermeisters Ludwig Hofmeister und dessen Ehefrau Magdalena, geb. Kerscher in Landshut/Ndb. geboren.

Nach dem Besuch der Volksschule St. Nicola in Landshut trat ich 1931 in die dortige Oberrealschule ein, die ich 1939 mit dem Abitur abschloß. Anschließend begann ich das medizinische Studium mit dem Wintersemester in Erlangen. Nach dem 3. Semester wurde ich zum Wehrdienst eingezogen und konnte das Studium am 5. Dezember 1947 mit dem Staatsexamen in München beenden.

Vom April bis November 1948 war ich als Pflichtassistent an der inneren Abteilung des Kreiskrankenhauses in Nauen, vom 1. April 1949 bis 31. Mai 1953 als Assistenzarzt an der chirurgischen Abteilung des St. Hedwig Krankenhauses in Berlin (Prof. Petermann). Dann leistete ich zur Erlangung der Facharztanerkennung ein allgemeines Jahr ab, an der inneren Abteilung des Städt. Krankenhauses in Aichach/Obb. Vom 1. Juni 1954 bis 31. Juli 1956 war ich Stationsarzt am Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus Murnau/Obb. (Prof. Lob) und seit dem 1. August 1956 bin ich Stationsarzt an der chirurgischen Abteilung der Städt. Krankenanstalten Remscheid (Prof. H. Schmidt).

